

CITTA' DI VENEZIA



Comune di Venezia

Direzione Centrale

Sviluppo del Territorio e Mobilità

Ufficio Urbanistica Mestre

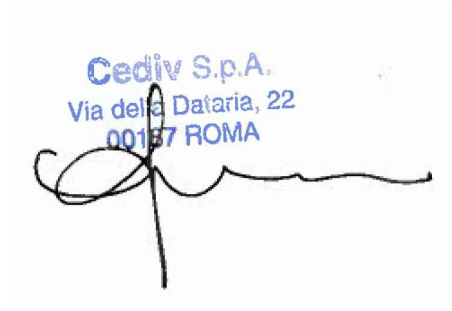
**Variante alla Scheda Normativa relativa all' Area per attrezzature pubbliche e private di Via Ulloa a Marghera, ai sensi dell'art. 18 della L.R. 11/2004**

---

## ALLEGATO A5 - VALUTAZIONE DI COMPATIBILITA' IDRAULICA

---

COMMITENTE:



PROGETTAZIONE:

**GRIMSHAW**

Architects



**TECNIC**  
Consulting Engineers

CONSULENZA GENERALE:



SISTENZA LEGALE:

**STUDIO LEGALE ZAMBELLI TASSETTO**

Comune di Venezia  
C.P. 12120561100  
Data: 19/06/2019 - Pg. 7/2019/0312136

## INDICE

1. PARERE DEL GENIO CIVILE RELATIVO ALLO STUDIO DI COMPATIBILITA' IDRAULICA (DGR 2948/09)
2. VALUTAZIONE DI COMPATIBILITA' IDRAULICA



# REGIONE DEL VENETO

giunta regionale

Data 11/05/2019 Protocollo N° 193660 / 79.00.07 Class: H.420.03.1 Prat. Fasc. Allegati

Oggetto: COMUNE DI VENEZIA. Variante urbanistica n.11 al Piano degli Interventi, consistente in "accordo pubblico-privato ai sensi dell'art.6 della L.R.11/2004, relativo all'area per attrezzature pubbliche e private di via Ulloa a Marghera". Parere relativo allo studio di Compatibilità Idraulica (DGR 2948/09).

al COMUNE DI VENEZIA  
territorio@pec.comune.venezia.it

p.c. allà SOCIETA' VERITAS s.p.a.  
protocollo@cert.gruppoveritas.it

Con la presente si dà riscontro alla richiesta del parere di competenza di cui all'oggetto, facendo seguito alla valutazione di Compatibilità idraulica allegata alla documentazione ricevuta con ns. prot.112853 del 20 marzo c.a.

**Considerato che:**

- è già stato rilasciato parere favorevole di compatibilità idraulica in data 6 agosto 2015 con nota di protocollo n. 324310;
- il progetto originale di variante urbanistica è stato supportato da ulteriore documentazione, compresa anche la valutazione di compatibilità idraulica, inclusa nella nuova richiesta di adozione ed approvazione dell'accordo pubblico privato in data 21/12/2018;
- il nuovo studio di valutazione idraulica prevede volumi d'invaso compensativi, il cui valore (da considerarsi allo stato attuale delle conoscenze minimo inderogabile) pare adeguato allo scopo di assicurare l'invarianza idraulica dell'area;
- già precedentemente era stato recepito il parere dell'Ente gestore della pubblica fognatura (Veritas) per cui "le portate sollevate nella misura di 60 l/s possono essere recapitate nel collettore fognario situato in via Rizzardi, senza che ciò provochi particolari condizioni di crisi alla rete comunale";

si esprime per quanto di competenza **parere favorevole** allo studio di compatibilità idraulica relativo alla variante in oggetto, **prescrivendo** che vengano mantenute valide tutte le precedenti prescrizioni e raccomandazioni già incluse nel precedente parere inviato in data 6 agosto 2015 con nota di protocollo n. 324310, aggiornando il valore dei volumi d'invaso a 5.400 m.c;

Il presente parere viene rilasciato ai sensi della Deliberazione della Giunta Regionale n. 2948/09 ai soli fini di una verifica della compatibilità degli interventi con l'esigenza prioritaria di evitare ogni aggravamento della situazione idraulica generale del territorio e non costituisce pertanto parere sulla sicurezza idraulica delle singole opere previste dalla variante in oggetto.

Poiché il punto 3 del predetto parere prevede già, in fase di progettazione esecutiva un affinamento dei calcoli, dovrà essere acquisito il parere definitivo dell'ente gestore (Veritas) prima di qualsiasi intervento nell'area in esame dal punto di vista idraulico.

Distinti saluti.

**IL DIRETTORE**  
Dott. Ing. Salvatore Patti

P.O. Opere Idrauliche -  
Coordinamento Progetti e Lavori  
Responsabile: dott. ing. Alessandro Morandi  
Referente: arch. Leonardo Hackl tel. 041-2795614

*Am*

Area Tutela e Sviluppo del Territorio  
**Direzione Operativa**

Via Longhena,6 - 30175 Marghera (VE) - Tel. 041.279 5508 - 5516 - 5774 - 5796 - Fax 041.2794124  
[operativa@pec.regione.veneto.it](mailto:operativa@pec.regione.veneto.it)

Comune di Venezia  
P.O. Opere Idrauliche -  
Coordinamento Progetti e Lavori  
Responsabile: dott. ing. Alessandro Morandi  
Referente: arch. Leonardo Hackl tel. 041-2795614  
Data: 11/05/2019, 15:52:19

# COMUNE DI VENEZIA



## AREA DI VIA ULLOA – PROPRIETA' CEDIV

**Variante alla Scheda Normativa relativa all'Area per attrezzature pubbliche e private di Via ULLOA a Marghera, ai sensi dell'art. 18 della L.R. 11/2004**

## VALUTAZIONE DI COMPATIBILITA' IDRAULICA

### PROGETTAZIONE OPERE IDRAULICHE:

Ing. Pietro Cevese



Ing. Gaetano Parpajola



## **INDICE**

<b>1. PREMESSA .....</b>	<b>1</b>
<b>2. INTRODUZIONE METODOLOGICA .....</b>	<b>3</b>
2.1 Curve di possibilità pluviometrica .....	3
2.2 Coefficienti di deflusso .....	5
2.3 Coefficiente udometrico .....	6
2.4 Volumi D'invaso .....	7
<b>3. ANALISI DELLE VARIAZIONI INDOTTE DALLA TRASFORMAZIONE D'USO DEL SUOLO E INDIVIDUAZIONE     DI MISURE COMPENSATIVE E DI MITIGAZIONE DEL RISCHIO - CALCOLO DEL VOLUME D'INVASO     NECESSARIO .....</b>	<b>8</b>
3.1 Coefficiente di deflusso medio e massima portata scaricabile.....	8
3.2 Volume d'invaso minimo da rendere disponibile .....	10
<b>5. INDICAZIONI PROGETTUALI E PRESCRIZIONI TECNICHE.....</b>	<b>13</b>
<b>6. CONCLUSIONI .....</b>	<b>16</b>



## 1. PREMESSA

La presente Valutazione di Compatibilità Idraulica viene redatta ai sensi della D.G.R. (Deliberazione della Giunta Regionale del Veneto) n. 3637 del 13/12/2002 e dei successivi aggiornamenti introdotti con la D.G.R. 1322 del 10/05/2006, 1841 del 19/06/2007 e n. 2948 del 06/10/2009 e fa proprie le indicazioni contenute nel documento “VALUTAZIONE DI COMPATIBILITÀ IDRAULICA - LINEE GUIDA”, realizzato dal Commissario Delegato per l’Emergenza concernente gli eccezionali eventi meteorologici del 26 settembre 2007 che hanno colpito parte del territorio della Regione Veneto.

La variante Parziale oggetto di studio riguarda la riqualificazione dell’area compresa tra la stazione ferroviaria di Venezia – Mestre e la via Paolucci (Figura 1). Nell’anno 2010 era già stata eseguita una Valutazione di Compatibilità idraulica sull’intervento, che aveva ottenuto parere favorevole da parte dell’allora Commissario Delegato (Prot. N° 267476158 del 12/05/2010); il presente studio riprende ed aggiorna i contenuti del precedente.



Figura 1: Inquadramento area di studio

L’estensione complessiva dall’area è circa pari a 6.0 ha; allo stato attuale l’area si presenta come prato incolto, con la presenza di piante ad alto fusto (Foto 1 e Foto 2).



Foto 1: Aree verdi all'interno dell'area di interesse



Foto 2: Aree verdi all'interno dell'area di interesse

La parte rimanente è invece caratterizzata dalla presenza di tre capannoni in disuso, resti di una estesa tettoia e di un piazzale in asfalto (Foto 3 e Foto 4).



Foto 3: Capannoni esistenti all'interno dell'area di interesse



Foto 4: Edifici diroccati

## 2. INTRODUZIONE METODOLOGICA

### 2.1 Curve di possibilità pluviometrica

Per lo sviluppo dell'analisi idrologica sull'intervento si fa riferimento all'“*Analisi Regionalizzata delle Precipitazioni per l'individuazione di curve segnalatrici di possibilità pluviometrica di Riferimento*” pubblicata dalla Presidenza del Consiglio dei Ministri per mano del *Commissario Delegato per l'emergenza concernente gli eccezionali eventi meteorologici del 26 Settembre 2007 che hanno colpito parte della regione Veneto (OPCM n. 3621 18/102007)*.

Le curve segnalatrici di possibilità pluviometrica sono le formule che esprimono la precipitazione  $h$  o l'intensità media  $j = h/t$  in funzione della durata  $t$ . La relazione utilizzata nella suddetta analisi ha struttura a tre parametri:

$$h = \frac{a}{(t+b)^c} t$$

Imponendo  $b=0$  ed  $n = 1-c$  si ottiene la formula di uso comune:

$$h = \frac{a}{t^c} t = a \cdot t^{1-c} = a \cdot t^n$$

La stima dei parametri delle curve segnalatrici avviene tipicamente per regressione lineare sui logaritmi; nel caso della formula italiana infatti, la relazione si presenta come una retta in un grafico bi-logaritmico  $\log t - \log h$

$$h = a \cdot t^n \leftrightarrow \log h = \log a + \log(t^n) = \log a + n \log t$$

Nella pubblicazione di riferimento sopracitata le curve segnalatrici di possibilità pluviometrica sono state suddivise per sotto-aree omogenee. L'area di studio ricade L'area di studio ricade nella “Zona Costiera Sud Orientale”.



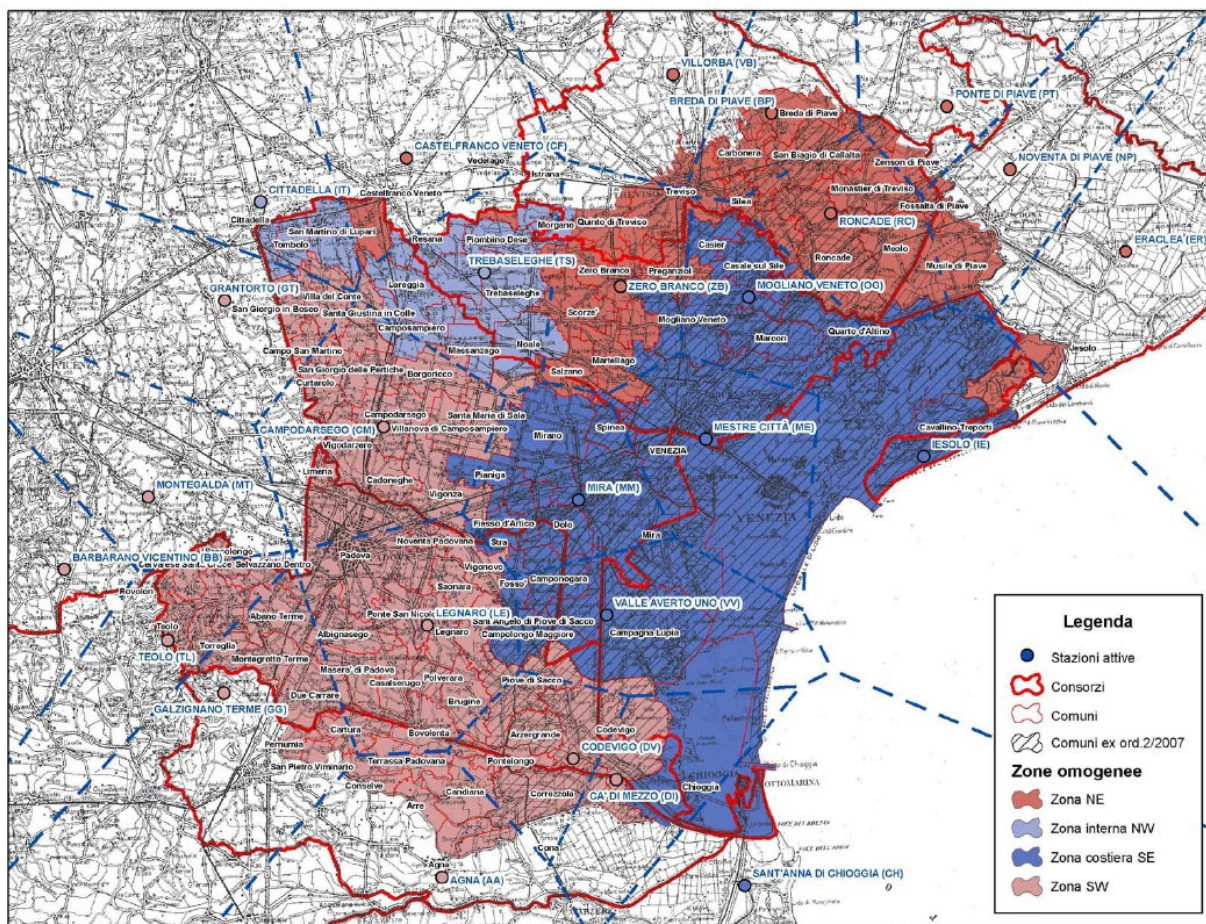


Figura 2 – Ripartizione in Zone Omogenee di precipitazione (fonte "Analisi Regionalizzata delle Precipitazioni per l'individuazione di curve segnalatrici di possibilità pluviometrica di Riferimento")

Per la Zona Costiera si riportano a seguire (Tabella 1) i valori dei parametri della curva segnalatrice per Tempi di Ritorno variabili da 2 a 200 anni.

Tr (anni)	a	b	c
2	20,3	12,0	0,821
5	27,2	13,5	0,82
10	31,4	14,4	0,816
20	35,2	15,3	0,809
30	37,2	15,8	0,805
50	39,7	16,4	0,8
100	42,8	17,3	0,791
200	45,6	18,2	0,783

Tabella 1 – Parametri della curva segnalatrice -Zona Omogenea Sud Orientale (fonte "Analisi Regionalizzata delle Precipitazioni per l'individuazione di curve segnalatrici di possibilità pluviometrica di Riferimento")

I relativi valori attesi di precipitazione ricavati per diverse durate di pioggia sono i seguenti:

Tr (anni)	Durata (min)									
	5	10	15	30	45	60	180	360	720	1440
2	9,91	16,05	20,34	28,31	33,05	36,37	48,77	56,67	65,02	74,11
5	12,43	20,43	26,16	36,99	43,52	48,12	65,28	76,14	87,55	99,94
10	13,97	23,16	29,84	42,64	50,44	55,96	76,67	89,82	103,67	118,72
20	15,41	25,79	33,43	48,29	57,47	64,03	88,85	104,75	121,59	139,98
30	16,16	27,18	35,35	51,37	61,34	68,48	95,70	113,24	131,87	152,27
50	17,12	28,94	37,79	55,30	66,29	74,21	104,60	124,33	145,36	168,47
100	18,36	31,29	41,09	60,78	73,32	82,42	117,83	141,12	166,14	193,84
200	19,44	33,37	44,06	65,81	79,84	90,10	130,50	157,37	186,43	218,81

Tabella 2 – Valori Attesi di precipitazione

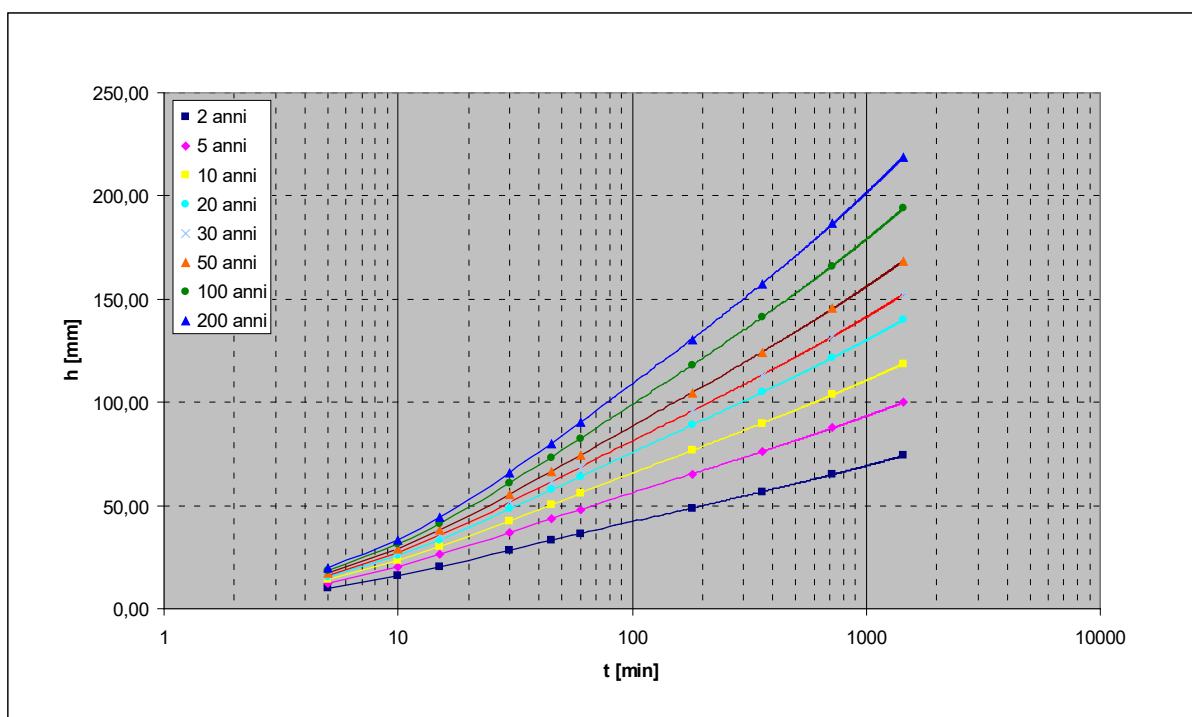


Figura 3- Curve Segnalatrici a tre parametri

Ai fini della presente trattazione si adotta un Tempo di ritorno di 50 anni; si ha:

$$h = \frac{a}{(t+b)^c} t \Rightarrow \frac{39,7}{(t+16,4)^{0,8}}$$

con  $h$  [mm] e  $t$  [minuti]

## 2.2 Coefficienti di deflusso

La stima della frazione di afflusso meteorico efficace ai fini del deflusso attraverso una rete di collettori, si realizza mediante il coefficiente di deflusso  $\phi$ , inteso come rapporto tra il volume defluito

Copia di Venezia  
 12/12/2019  
 Data: 19/06/2019, PG/2019/0312136

attraverso un'assegnata sezione in un definito intervallo di tempo ed il volume di pioggia precipitato nell'intervallo stesso.

Per le reti destinate alla raccolta delle acque meteoriche valgono, di massima, i coefficienti relativi a piogge di durata oraria ( $\varphi_1$ ) riportati nella tabella seguente:

Tipo di superficie	Coefficiente di deflusso $\varphi_1$
Coperture	0,9÷1,00
Pavimentazioni asfaltate	0,80÷0,9
Pavimentazioni drenanti	0,60÷0,70
Aree verdi (giardini)	0,2÷0,4
Aree agricole	0,05÷0,2
Bosco, prato incolto, acquitrino	0÷0,05

Tabella 3

Nel caso in cui superfici scolanti di diversa natura (caratterizzate da diversi valori del coefficiente di deflusso  $\varphi$ ), siano afferenti al medesimo tratto di tubazione, è necessario calcolare la media ponderale di  $\varphi$ ; detto  $\varphi_i$  il coefficiente di deflusso relativo alla superficie  $S_i$ , sarà:

$$\bar{\varphi} = \frac{\sum \varphi_i S_i}{\sum S_i}$$

### 2.3 Coefficiente udometrico

Il parametro di riferimento che descrive la risposta idrologica di un terreno in termini di trasformazione degli afflussi (piogge) in deflussi (portate) è detto "coefficiente udometrico" o "contributo specifico di piena" e si esprime usualmente in  $[l/(s \cdot ha)]$  (litri al secondo per ettaro). L'ordine di grandezza del coefficiente udometrico (nel seguito indicato con "u") dipende dall'estensione del bacino o comprensorio in esame: i valori ricorrenti in letteratura per terreni adibiti ad uso agricolo si attestano intorno a  $u=1\div2 \text{ l/s} \cdot ha$  per le aree di maggior estensione (bonifiche della Val Padana), mentre sono generalmente maggiori di un ordine di grandezza  $u=10\div20 \text{ l/s} \cdot ha$  per aree relativamente piccole come quelle in esame. Ai fini della presente trattazione si fa riferimento alle specifiche indicazioni delle citate LINEE GUIDA, secondo cui la portata massima imposta in uscita nella configurazione di progetto, in considerazione delle condizioni di particolare criticità idraulica in cui versa il territorio, deve essere non superiore a quella risultante da un coefficiente udometrico di **10 litri al secondo per ettaro** anche in presenza di urbanizzazioni preesistenti.

## 2.4 Volumi d'invaso

La trasformazione d'uso del suolo introdotta dalle nuove urbanizzazioni implica l'aumento del coefficiente udometrico  $u$ , con il conseguente aumento della portata scaricata nei corpi idrici ricettori; per mantenere inalterato il contributo specifico dell'area d'intervento è necessario adottare misure compensative adeguate, prevedendo dispositivi di limitazione della portata e volumi d'invaso aggiuntivi. Il calcolo di tali volumi, si effettua considerando costante il valore della portata in uscita ( $Q_u = u \cdot S$ ) dal bacino, posto pari a quello che si stima essere prodotto dalle superfici scolanti, prima che ne venga modificata la destinazione d'uso.

Il volume in ingresso al sistema per effetto di una pioggia di durata  $\tau$  risulta:

$$V_i = S \cdot \phi \cdot h(\tau)$$

dove  $S$  è la superficie del bacino,  $\phi$  è il coefficiente di deflusso (costante) e  $h(\tau)$  l'altezza di pioggia caduta nel tempo  $\tau$ . Nello stesso tempo il volume in uscita dal sistema è:

$$V_u = Q_u \cdot \tau$$

Il volume da invasare è quindi:

$$V(\tau) = V_e - V_u = S \cdot \phi \cdot h(\tau) - Q_u \cdot \tau \quad (1)$$

Il volume da assegnare alla laminazione è quello massimo ottenibile dalla precedente e quindi quello corrispondente ad una precipitazione di durata  $\tau_{V_{max}}$ ; è quindi necessario calcolare il massimo della funzione  $V(t)$ , uguagliando a zero la sua derivata prima.

$$\frac{\partial V}{\partial t} = S \cdot \phi \frac{\partial h}{\partial t} - Q_u = 0 \quad (2)$$

si ha:

$$\frac{\partial h}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial t} \left[ \frac{a \cdot t}{(t+b)^c} \right] = \frac{a \cdot (t+b)^c - a \cdot t \cdot [c \cdot (t+b)^{(c-1)}]}{(t+b)^{2c}} \quad (3)$$

La (3) inserita nella (2) dà luogo ad un'espressione implicita in  $t$ , risolvibile iterativamente per approssimazioni successive (metodo di Newton Raphson). Una volta determinato  $\tau_{V_{max}}$ , dalla (1) è immediato ricavare il volume corrispondente.



### 3. ANALISI DELLE VARIAZIONI INDOTTE DALLA TRASFORMAZIONE D'USO DEL SUOLO E INDIVIDUAZIONE DI MISURE COMPENSATIVE E DI MITIGAZIONE DEL RISCHIO - CALCOLO DEL VOLUME D'INVASO NECESSARIO

#### 3.1 Coefficiente di deflusso medio e massima portata scaricabile

In Figura 4 è riportata l'analisi delle aree che compongono l'ambito nello stato di progetto.

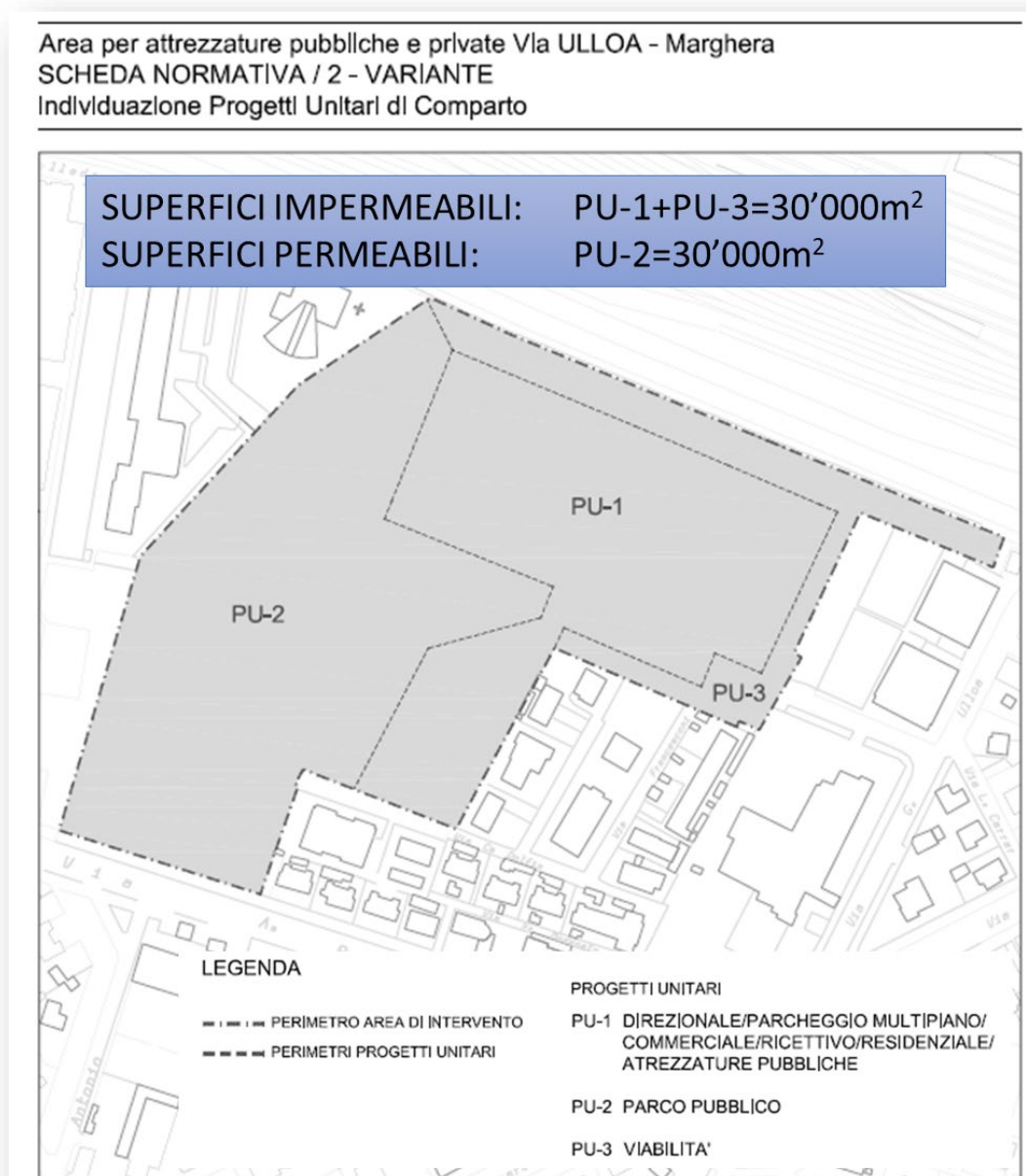


Figura 4: Ambito d'intervento – Stato di Progetto

La Tabella 4 riporta i dati relativi alle superfici distinte per destinazione d'uso, i coefficienti di deflusso assegnati ed il coefficiente di deflusso medio risultante per l'area nello stato di progetto.

STATO DI PROGETTO			
Destinazione d'uso	Superficie (m <sup>2</sup> )	Φ	Φ.S
Superficie impermeabile	30'000	0.90	27'000
Verde	30'000	0.20	6'000
<b>Totale</b>	<b>60'000</b>		<b>33'000</b>
$\bar{\varphi} = \frac{\sum \varphi_i \cdot S_i}{\sum S_i} = \mathbf{0,55}$			

Tabella 4: Stato di Progetto - Coefficiente di deflusso medio

Ricordando che il coefficiente udometrico di riferimento è  $u=10$  [l/sxha] (cfr. par.2.3), la massima portata ammessa allo scarico risulta pari a:

$$Q_{u\_max} = u \times S = 10 \left[ \frac{l}{s \times ha} \right] \times 6,0 \cong \mathbf{60,00 \text{ l/s}}$$

### 3.2 Volume d'invaso minimo da rendere disponibile

Sviluppando la trattazione teorica di cui al paragrafo 2.4, dopo aver assegnato come coefficiente di deflusso medio per l'area il  $\Phi=0,55$  calcolato in precedenza ed aver assunto  $Q_{u\_max} = 60,00$  l/s come portata costante imposta in uscita, si ottiene il valore del volume d'invaso da rendere disponibile  $V_{invaso}=2'858$  m<sup>3</sup>, in corrispondenza di una durata di precipitazione di 260 minuti per un evento con tempo di ritorno di 50 anni.

Le curve riportate Figura 5 rappresentano graficamente i calcoli effettuati. La curva relativa al volume di pioggia in ingresso al sistema [ $V_{prec}$ ] è composta dai volumi derivanti dall'equazione di possibilità pluviometrica; la curva relativa ai corrispondenti volumi che defluiscono in rete [ $V_{defl}$ ], deriva dalla precedente ma tiene conto del coefficiente di deflusso medio assegnato. La curva dei volumi teorici di laminazione [DV] si ottiene per differenza tra la curva dei volumi defluenti [ $V_{defl}$ ] e la curva del volume corrispondente al massimo teorico (imposto) di portata scaricabile [ $V_{Qscar}$ ].

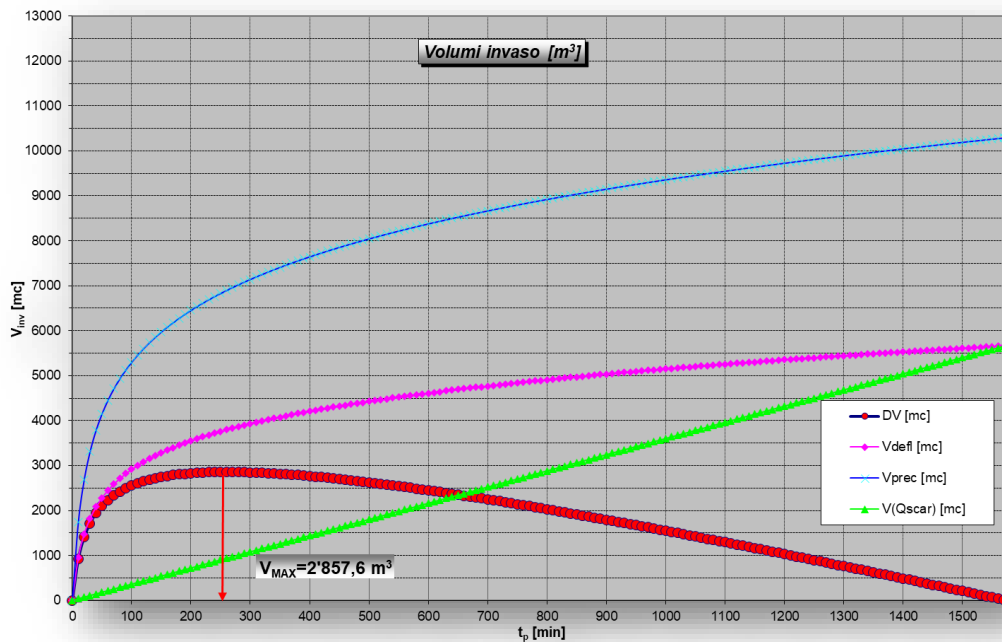


Figura 5: Rappresentazione grafica dei volumi di pioggia, di afflusso, deflusso e invaso

Come giustamente evidenziato nella trattazione relativa alla precedente presentazione del Piano, essendo il processo di svasso dell'ordine della decina d'ore, ossia  $2858/0,06/3600 = 13,23$  ore è necessario considerare la possibilità che si verifichi un evento meteorico mentre la vasca è ancora in



fase di vuotamento da una precipitazione antecedente; è da tener conto, inoltre, che, con riferimento alle metodologie di vuotamento che potranno essere adottate, la condizione teorica di portata costante potrebbe non essere del tutto realizzabile. Per questi motivi, in accordo con la precedente trattazione, si prevede di incrementare il volume teorico calcolato del 20% circa ottenendo quindi complessivamente un volume di invaso dell'ordine dei **3'400 m<sup>3</sup>**.

Oltre a quanto sopra, nella citata trattazione relativa al precedente progetto si faceva riferimento all'art. 6 dell'ordinanza n. 3 del 22.01.08 [*...le quote d'imposta degli interventi edilizi ed urbanistici non debbono comportare limitazioni alla capacità di deflusso delle acque dei terreni circostanti, né produrre una riduzione del volume di invaso preesistente..*], e ai "Primi indirizzi e raccomandazioni per l'applicazione delle ordinanze 2,3,4 del 22.01.2008 in materia di prevenzione dal rischio", secondo cui la determinazione del volume di invaso da ripristinare dev'essere ottenuta utilizzando il livello riscontrato nell'alluvione avvenuta nel settembre 2007 come riferimento di possibili quote di allagamento.

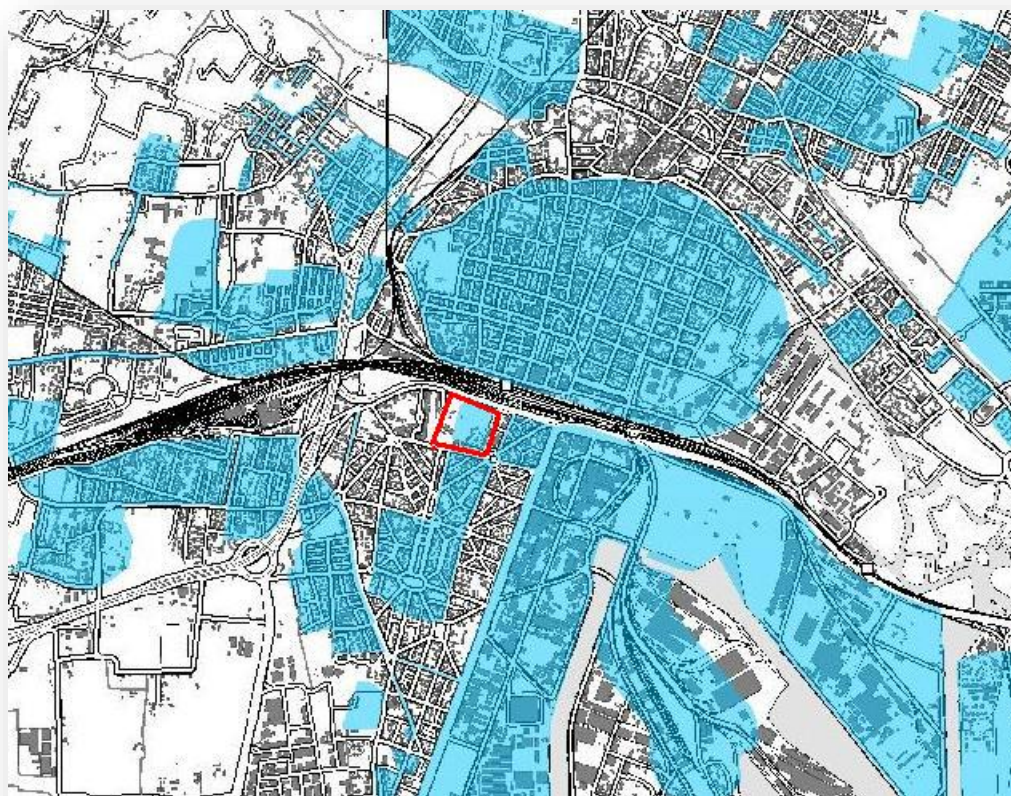


Figura 6: Estratto dalla carta degli allagamenti dell'evento di settembre 2007



Si evidenziava quindi come l'evento del 2007 avesse interessato anche l'area in oggetto (Figura 6 - Carta degli Allagamenti rilevata dal Commissario delegato) riportando la stima dell'entità dell'allagamento fornita dai tecnici di Veritas, secondo cui la quota di allagamento si era attestata a 2.5 m s.m.m.

Grazie a questo dato ed al rilievo laser scanner fornito dal Commissario Delegato (Figura 7) si era potuta calcolare la superficie con quota inferiore a 2.5 m s.m.m., risultata pari a circa 1.3 ha ed il volume da compensare, risultato dell'ordine dei **2000 m<sup>3</sup>**.



*Figura 7: Distribuzione allagamenti relativamente all'evento di settembre 2007*

E' quindi necessario realizzare un volume di invaso dell'ordine di **5400 m<sup>3</sup>** in grado cioè sia di laminare i picchi di portata nel rispetto del principio dell'invarianza idraulica, sia di compensare i volumi utili sottratti agli allagamenti a seguito del rialzo del piano campagna.

## 5. INDICAZIONI PROGETTUALI E PRESCRIZIONI TECNICHE

Di seguito si riportano i punti essenziali delle indicazioni progettuali da adottare come buone regole di progettazione idraulica e le principali prescrizioni disposte in merito a tali progettazioni dagli organi competenti (ConSORZI di Bonifica e Ordinanze del Commissario delegato):

- Nuove Urbanizzazioni: per la realizzazione di interventi sia di natura pubblica che privata che comportino una riduzione della superficie permeabile superiore ai 200 m<sup>2</sup>, è richiesta la redazione di una Valutazione di Compatibilità Idraulica in cui siano definite le adeguate misure idrauliche compensative da adottare. Quando l'intervento comporti una riduzione della superficie permeabile superiore ai 1000 m<sup>2</sup>, la realizzazione dello stesso sarà subordinata all'ottenimento di uno specifico parere idraulico rilasciato dal Consorzio di Bonifica competente, previa presentazione di elaborati grafici esaustivi sotto l'aspetto idraulico, idonei all'individuazione delle misure compensative previste. In particolare, gli elaborati dovranno essere completi di dati altimetrici sia dello stato di fatto che dello stato di progetto, con l'indicazione dei percorsi di deflusso delle acque meteoriche, dalle aree interessate, al recapito idraulico terminale; si dovrà inoltre prevedere la realizzazione di fognature separate per il collettamento delle acque meteoriche e delle acque nere. Per ogni nuovo intervento edificatorio, le misure idrauliche compensative previste devono essere menzionate nel certificato di agibilità, previa apposita attestazione del Direttore dei Lavori;
- Volumi d'invaso: i volumi d'invaso previsti quali misure compensative dell'impermeabilizzazione derivante dall'attuazione delle previsioni di Piano potranno essere realizzati con la formazione di invasi superficiali (nuove affossature, zone a momentanea sommersione, ecc.), o profondi (vasche di laminazione, sovradimensionamento delle condotte di raccolta delle acque meteoriche, ecc.). Al fine di garantire l'effettivo riempimento degli invasi previsti, in corrispondenza della sezione terminale della rete di smaltimento delle acque bianche, va prevista la messa in opera un dispositivo di controllo atto a limitare la portata scaricata al valore massimo consentito (valutabile di volta in volta in relazione alla dimensione della superficie servita, in ragione di 10 l/[s x ha]); il sistema utilizzato per la formazione del volume d'invaso deve possedere requisiti tali da facilitarne la pulizia e le operazioni di manutenzione ordinaria e straordinaria;

- Superfici impermeabili: devono essere limitate al minimo necessario le superfici impermeabili prevedendo ad esempio che gli stalli di sosta nelle zone a parcheggio pubblico e privato siano di tipo drenante, realizzati con tecniche che garantiscano nel tempo l'efficienza dell'infiltrazione e facilitino la manutenzione;
- Piano d'imposta dei nuovi fabbricati: negli interventi di nuova edificazione il piano d'imposta sarà fissato ad una quota superiore di almeno 20-40 cm rispetto al piano stradale o al piano campagna medio circostante; tuttavia nel fissare le quote d'imposta si dovrà far sì che esse non comportino limitazioni alla capacità di deflusso, né riducano il volume d'invaso preesistente (creazione di specifici volumi d'invaso per compensare il "miglioramento fondiario" operato);
- Piani interrati: dovranno essere impermeabilizzati fino alla quota del piano d'imposta di cui sopra, prevedendo aperture (comprese rampe di accesso e bocche di lupo) solo a quote superiori; la realizzazione di piani interrati è comunque sempre sconsigliata. Nelle ordinanze del "COMMISSARIO DELEGATO per l'emergenza concernente gli eccezionali eventi meteorologici del 26 settembre 2007" è prevista la presentazione di un atto d'obbligo registrato, con cui chi realizza piani interrati rinuncia a richiedere danni:
  - l'impegno, che dev'essere espressamente dichiarato, è da formularsi nei confronti di regione, provincia, comuni, consorzi di bonifica, ed enti e società fornitori di servizi di pubblica utilità. Tale registrazione va richiamata nell'atto abilitativo.
  - va riportato anche nelle convenzioni che regolano i rapporti fra comune e soggetto che realizza piani urbanistici attuativi di iniziativa privata.
  - Il Comune è tenuto a tenere un Elenco degli atti d'obbligo che vengono registrati.
- Aree a verde pubbliche/private: negli interventi di nuova urbanizzazione la distribuzione planivolumetrica dovrà essere preferibilmente definita in modo che le aree a verde siano distribuite lungo le sponde di affossature esistenti o eventualmente di progetto, a garanzia e salvaguardia di un'ideale fascia di rispetto. Le aree a verde dovranno essere conformate in modo da poter assolvere a due funzioni fondamentali:
  - la funzione di ricettori di una parte delle precipitazioni che ruscellano dalle aree impermeabili circostanti;

- la funzione di bacini di laminazione per i sistemi di smaltimento delle acque meteoriche.

Pertanto, possibilmente, le aree verdi dovranno essere poste a quote inferiori rispetto al piano stradale circostante cui dovranno essere idraulicamente connesse, e dovranno essere collegate anche alla rete di smaltimento in modo da poter interagire efficacemente con la stessa, fornendo volumi d'invaso superficiali atti a laminare i colmi di piena.

- Affossature in sede privata: i fossi in sede privata devono essere tenuti in buono stato, non devono essere eliminati/ ridotti in dimensione se non si prevedono adeguate opere di compensazione;
- Tombinature: In riferimento alla pianificazione regionale e specificatamente ai contenuti dei Piani Generali di Bonifica non potranno essere autorizzati interventi di tombinamento o chiusura di affossature esistenti, di qualsiasi natura esse siano, salvo che non si verifichi una delle seguenti condizioni e previo parere del consorzio di bonifica competente:
  - evidenti e motivate necessità attinenti la sicurezza pubblica,
  - giustificate motivazioni di carattere igienico - sanitario;
  - l'intervento sia concordato e approvato dal Consorzio di Bonifica;non è generalmente consentita la tombinatura dei fossi ad eccezione per i passi carrai; in particolare le nuove tombinature devono assicurare la funzione iniziale del fossato in termini di volume di invaso e in termini di smaltimento delle portate;
- Qualità delle acque: le acque nere provenienti dagli insediamenti oggetto di pianificazione dovranno essere coltate ai depuratori e non potranno in nessun caso essere sversate nella rete di deflusso superficiale. Le acque bianche defluenti dai suddetti insediamenti dovranno essere compatibili con l'utilizzo irriguo in agricoltura.



## 6. CONCLUSIONI

A conclusione del presente studio si riporta una tabella riassuntiva dei dati e dei risultati dei calcoli per l'area oggetto d'indagine idraulica.

Superficie	$f_{\text{medio\_progetto}}$	$u_{\text{max}}$	$V_{\text{invaso}}$	$V_{\text{specifico}}$
(m <sup>2</sup> )		l/(s·ha)	(m <sup>3</sup> )	(m <sup>3</sup> /ha)
60'000	0,55	10	5'400	900

Tabella 5

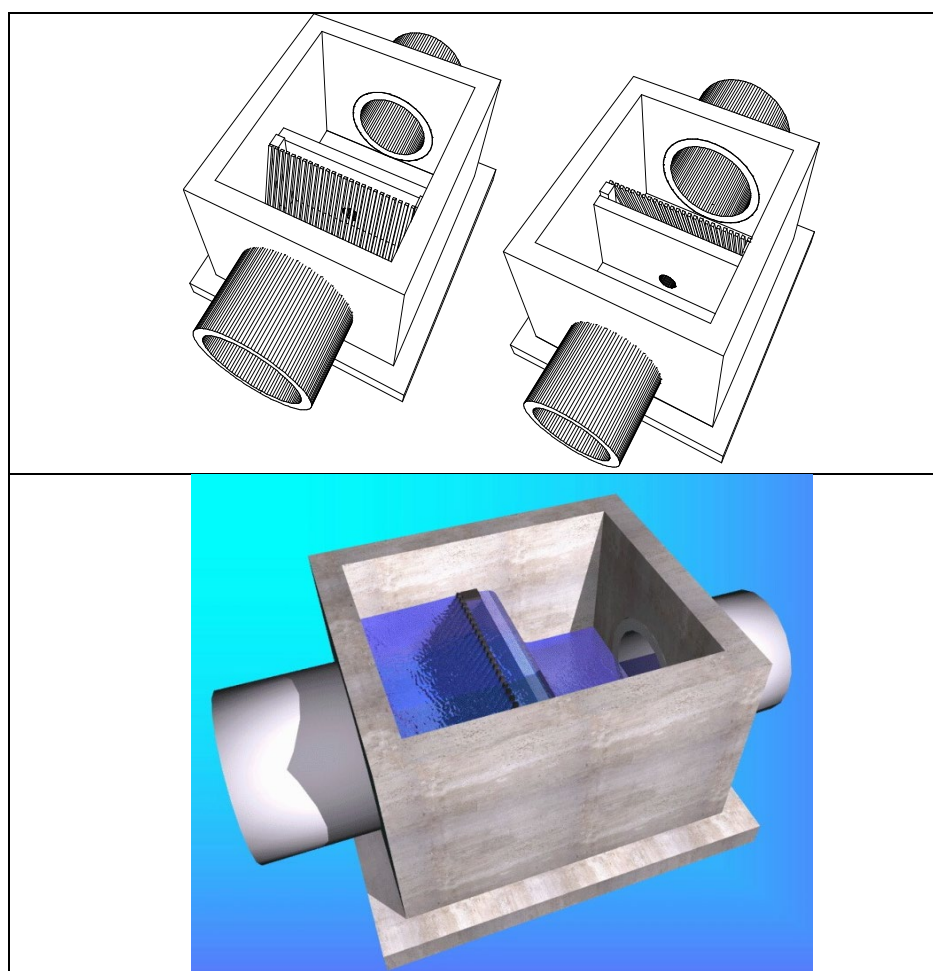


Figura 8: Manufatto limitatore di portata "tipo"

Per consentire l'effettiva laminazione delle portate di punta prodotte dalle nuove opere dovrà essere posto in opera, a monte del punto di scarico nel corpo idrico ricettore, un apposito "manufatto limitatore di portata" (Figura 10), con la funzione di consentire il passaggio verso valle di una portata

non superiore alla massima consentita calcolata in 60 l/s; in alternativa, qualora la configurazione plano-altimetrica dell'area e della rete non consentissero lo scarico a gravità delle portate prodotte, dovrà essere previsto lo smaltimento dell'invaso accumulato tramite pompaggio, sempre nel rispetto del limite imposto di portata massima effluente.

Ai sensi della norma vigente (DGRV 2948 del 06/10/2009) l'Autorità competente ai fini dell'analisi del presente studio di Valutazione di Compatibilità Idraulica è il Genio Civile di Venezia che normalmente si esprime una volta acquisito il parere del Consorzio di Bonifica competente per territorio e dei soggetti istituzionalmente competenti per la gestione idraulica; si segnala che nel caso specifico l'ambito d'intervento è esterno al comprensorio gestito dal Consorzio di Bonifica, per cui è possibile che vengano individuati altri soggetti di cui ottenere il parere di competenza.

Le modalità di formazione dei volumi d'invaso necessari rimangono a discrezione dei progettisti, che solo in fase di progettazione definitiva-esecutiva, potranno analizzare l'opportunità di realizzare invasi superficiali (ad esempio nelle aree a verde, che dovranno comunque interagire efficacemente con tutto il sistema), piuttosto che sistemi di vaso "profondo" tramite la posa di condotte di grandi dimensioni o la realizzazione di vasche interrato. Il progetto definitivo-esecutivo sarà oggetto di specifico parere idraulico rilasciato dal Consorzio di Bonifica o da altri soggetti istituzionalmente competenti per la gestione idraulica, che si esprimeranno in quella sede sulle modalità previste per la realizzazione dei volumi di compenso e sul dimensionamento dei manufatti di scarico.

Ing. Pietro Cevese



Ing. Gaetano Parpajola

